

NUOVE SFIDE TRA  
**INNOVAZIONE**  
ED ETICA

**TRIESTE 17-18 OTTOBRE 2025**

Presidenti  
Prof. Nicolò de Manzini  
Dott. Alan Biloslavo



CONGRESSO NAZIONALE  
SICUT 2025



**AI IN CHIRURGIA D'URGENZA**

# Il Triage delle Urgenze

DANIELE G.  
BIASUCCI

ROMA

# Triage in Chirurgia d'Emergenza

- *Outline*
  - Perché serve un nuovo modello
  - Come realizzarlo
  - Il ruolo dell'AI

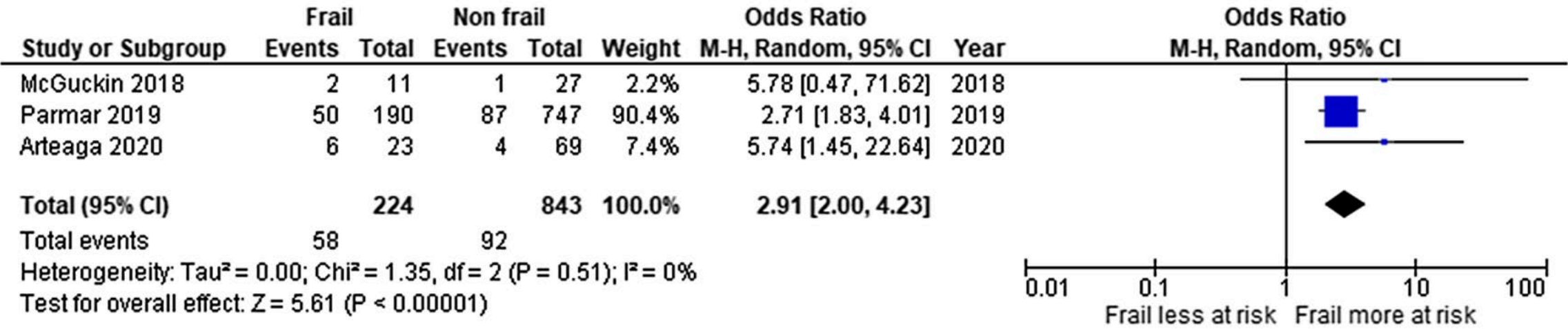
# Perché serve un nuovo modello di triage

- Chirurgia d'urgenza: domanda crescente, costi elevati
- Interventi non programmati che coinvolgono pazienti fragili e complessi
- Mancanza di standard condivisi di valutazione
- Prioritizzazione spesso empirica, non basata su *outcome*
  - Non vi sono linee guida né standardizzazioni



# Association between mortality and frailty in emergency general surgery: a systematic review and meta-analysis

Christophe Alain Fehlmann<sup>1,2,3</sup> · Dilan Patel<sup>1,3</sup> · Jessica McCallum<sup>1,3,4</sup> · Jeffrey Joseph Perry<sup>1,3,4</sup> · Debra Eagles<sup>1,3,4</sup>



# Dall'algoritmo clinico ...

- Modello tradizionale → New TACS (WSES 2023) →  
6 livelli di urgenza

De Simone et al.  
World Journal of Emergency Surgery (2023) 18:32  
<https://doi.org/10.1186/s13017-023-00499-3>

World Journal of  
Emergency Surgery

RESEARCH

Open Access

The new timing in acute care surgery (new TACS) classification: a WSES Delphi consensus study



Color-Code class	Ideal Time to Surgery (ITTS)	Clinical scenario
RED	Immediate surgery	Hemodynamic instability and vascular compromise
ORANGE	Surgery preferably within 1 hour	Hemodynamic stability after target rapid resuscitation, patient at high risk to become unstable, with signs of septic shock, peritonitis
YELLOW	Surgery preferably within 6 hours	Hemodynamic stability, patient at high risk to develop a multi-organ failure, with signs of sepsis
GREEN	Surgery preferably within 12 hours	Patient presenting local disorder with mild (reversible) organ dysfunction at high risk of developing a systemic disease
BLUE	Surgery preferably within 24-48 hours	Patient presenting a local disorder with mild (reversible) organ dysfunction with low risk of developing a systemic disease
WHITE (Organizational needs)	Preferably within 2-4 days	Scheduling surgical procedures cancelled and urgent diagnostic procedures, within a week

# *New TACS: vantaggi e limiti*

## Vantaggi principali

- Semplice, chiaro e riproducibile
- Strumento utile per la gestione dei flussi in emergenza
- Può migliorare outcome
- Permette un uso efficiente delle risorse ospedaliere

# *New TACS: vantaggi e limiti*

## Limiti

- Mancano studi prospettici multicentrici che ne valutino l'impatto su morbilità e mortalità
- La classificazione dipende ancora dal giudizio clinico soggettivo
- Applicabilità variabile in contesti con risorse limitate o flussi operatori non dedicati

# Dall'algoritmo clinico ... *all'algoritmo predittivo*

- Evoluzione AI
  - Input
    - parametri vitali e di laboratorio, Imaging, presentazione clinica ed evoluzione
  - Output
    - priorità chirurgica predetta, stima del rischio, previsione eventi avversi, *outcome*
  - *Integrazione in tempo reale nel flusso PS - sala operatoria*
    - ottimizzare l'allocazione delle risorse chirurgiche e anestesologiche, prevedere ritardi critici

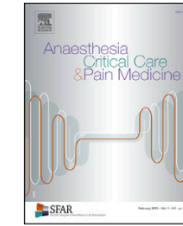




Contents lists available at ScienceDirect

## Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)



Original Article

A Delphi process to define medical reporting outcomes for urgent surgical pathways



- 29 *outcomes* chiave per percorsi chirurgici urgenti
- Base per algoritmi predittivi
- Questi domini definiscono gli *endpoints* per modelli predittivi di outcome e priorità basati su AI

# I 5 domini chiave (Botrel et al., 2025)

Dominio	Variabili <i>"AI-ready"</i>
Mortalità	In-hospital, 30-day
Morbidity MI	Sepsi, AKI, polmonite,
Pre-surgical chirurgica	Tempo PS → decisione
Surgical >500 mL	Sanguinamento intraoperatorio
Post-surgical	ICU LOS, riammissione,

# Architettura di un sistema AI per triage

- **Input layer**

- Dati clinici (Shock Index, GCS, SOFA); Tempo PS – decisione – incisione; Imaging; Presentazione e evoluzione clinica iniziale

- **AI engine**

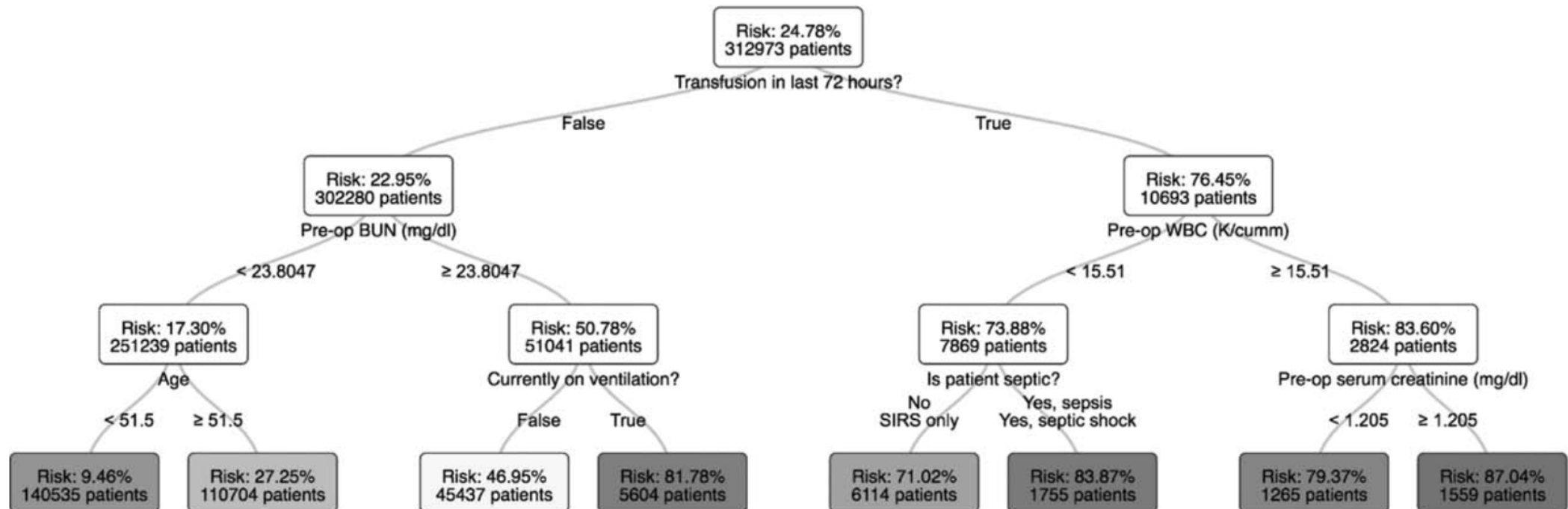
- ML / Random Forest / Deep Learning; Training su dataset multicentrici (esiti Botrel et al.); Validazione interna/esterna

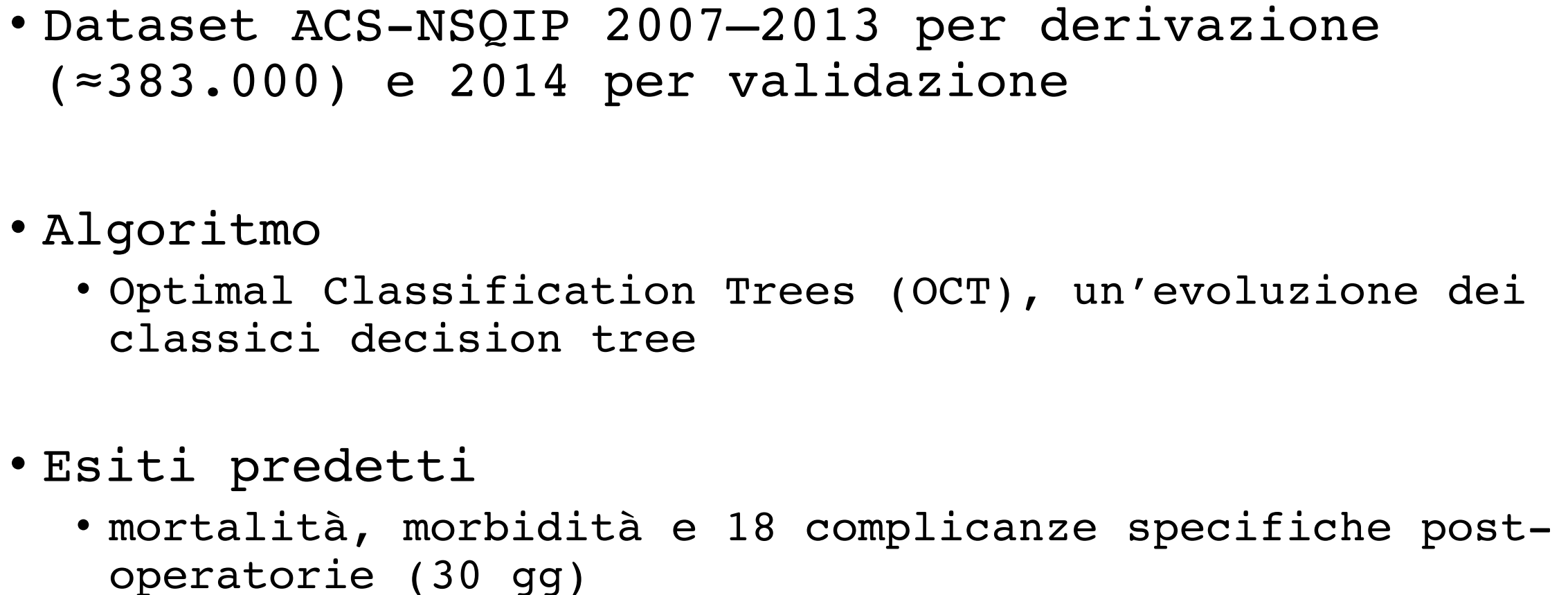
- **Output**

- Priorità; Rischio sepsi, ICU LOS, 30-day mortality; Suggerimento percorso: OR immediata / osservazione /

# Surgical Risk Is Not Linear: Derivation and Validation of a Novel, User-friendly, and Machine-learning-based Predictive OpTimal Trees in Emergency Surgery Risk (POTTER) Calculator

*Dimitris Bertsimas, PhD,\* Jack Dunn, PhD,\* George C. Velmahos, MD, PhD,†  
and Haytham M. A. Kaafarani, MD, MPH, FACS†*





# POTTER - Risultati

- Mortalità: AUC 0.92
- Morbidity: AUC 0.84
- Miglior performance: sepsi, ARF e V; >48h (AUC 0.91 - 0.93)
- Creato POTTER (Predictive OpTimal Trees in Emergency Surgery Risk), app interattiva e integrabile in EHR

POTTER Calculator

I would like to predict my patient's 30 day risk of:

☐ Mortality

☐ Any complication

☒ A specific complication

Unplanned Intubation

Does the patient have history of COPD?

NO YES

What is the patient's pre-operative serum albumin (g/dl)?

3

Is the patient septic?

SIRS only

What is the patient's pre-operative PT (seconds)?

15

Final risk estimation:

15.66% 291/1858 patients

# POTTER & Prospettive

- Integrazione di variabili fisiologiche dinamiche e dati intraoperatori
- Validazione clinico-prospettica e confronto con deep learning
- Sviluppo di Optimal Prescriptive Trees (OPT) per suggerire interventi terapeutici
- Adattamento del POTTER a contesti specifici (cardiochirurgia, trauma, vascolare)

# Caso clinico simulato

- Uomo 78 anni, diverticolite perforata, Lattati 4, segni di sepsi ma al momento emodinamicamente stabile
- Triage umano: giallo → intervento dopo 6h
- AI predittiva: rischio shock settico 72% → suggerisce intervento entro 1h
- Outcome: ICU 5gg, DAH = 22
- Se AI integrata: *time-to-OR* ridotto, *outcome* potenzialmente migliorato



# Benefici e Limiti Attuali

- Benefici:

- Ottimizzazione uso sale operatorie urgenti
- Allerta precoce deterioramento clinico
- Supporto decisionale, non sostituzione.

- Limiti:

- *Bias* dei dati di training
- Mancanza dataset standard (gap colmato da Botrel 2025)
- Accettazione culturale da parte del team

# Visione futura & Conclusioni

- *“Dal colore al calcolo”*
  - Triage dinamico, basato su dati in tempo reale
  - Integrazione AI + sistemi informativi + teleconsulenza
  - Metriche composite basate su esiti clinici + flussi
  - Benchmark tra centri e reti trauma
- 
- *“L’AI non decide per noi, ma ci aiuta a decidere meglio e prima”*
  - Triage chirurgico del futuro sarà data-driven

# NUOVE SFIDE TRA **INNOVAZIONE** ED ETICA

**TRIESTE 17-18 OTTOBRE 2025**

Presidenti

Prof. Nicolò de Manzini

Dott. Alan Biloslavo



# Grazie

CONGRESSO NAZIONALE  
**SICUT 2025**

